

四川省中江县凯江系统治理工程
(凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥)
水土保持设施验收报告

建设单位：中江瀚源水务工程有限公司

编制单位：德阳润成工程咨询有限公司

2025 年 6 月

目录

1 项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	5
2 水土保持方案和设计情况	11
2.1 主体工程设计	11
2.2 水土保持方案	11
2.3 水土保持方案变更	11
2.4 水土保持后续设计	11
3 水土保持方案实施情况	12
3.1 水土流失防治责任范围	12
3.2 弃渣场设置	12
3.3 取土场设置	12
3.4 水土保持措施总体布局	13
3.5 水土保持设施完成情况	13
3.6 水土保持投资完成情况	15
4 水土保持工程质量	17
4.1 质量管理体系	17
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	19
4.3 弃渣场稳定性评估	23
4.4 总体质量评价	23
5 项目初期运行及水土保持效果	24
5.1 初期运行情况	24

5.2 水土保持效果	24
5.3 公众满意程度	25
6 水土保持管理	26
6.1 组织领导	26
6.2 规章制度	26
6.3 建设管理	26
6.4 水土保持监测	27
6.5 水土保持监理	29
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	30
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	31
6.8 水土保持设施管理维护	31
7 结论.....	32
7.1 结论.....	32
7.2 遗留问题安排	33
8 附件及附图	34
8.1 附件.....	34
8.2 附图.....	34

前言

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）位于中江县杰兴镇、凯江镇、东北镇。

本项目凯江一桥至杰兴大桥工程包括罗中路（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江西路二段（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江一桥桥面改造、杰兴大桥桥面改造以及新建湿地内环线道路（附属3座桥梁和驿站7座，建筑面积811.83m²）。凤凰桥工程新建152.5m人行景观桥梁。

本工程由凯江一桥至杰兴大桥工程和凤凰桥工程组成。

本工程总占地面积29.33hm²，均为永久占地，占地类型为交通运输用地和水域及水利设施用地。

本工程总投资5000万元，其中土建投资4000万元，资金来源为国内贷款、企业自筹。

本工程于2024年5月开工，2025年3月完工，总工期为11个月。

2022年5月，四川省中江县凯江系统治理工程取得四川省固定资产投资项目备案表（川投资备【2205-510623-04-01-426465】FGQB-0145号）。本工程属于大项目的一部分。

2023年11月，中国建筑西南设计研究院有限公司完成了《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥）施工图设计》和《四川省中江县凯江系统治理工程（凤凰桥）施工图设计》。

2024年5月，项目动工。由中交一公局第七工程有限公司进行施工，中韵四方建设集团有限公司负责监理。

2024年7月，德阳润成工程咨询有限公司受中江瀚源水务工程有限公司的委托承担了该项目的水土保持方案编制工作。

2024年10月，德阳润成工程咨询有限公司完成《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持方案报告书》（报批稿）。

2024年12月17日，中江县行政审批局以江行审[2024]253号，对本项目水土保持方案进行了批复。

2025年1月，建设单位委托四川恒峰羿力工程咨询有限公司开展本项目的水土保持监测工作。

2025 年 3 月，本项目完工。

2025 年 4 月，四川恒峰羿力工程咨询有限公司编制完成《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监测总结报告》。

工程建设期间，中江县水利局多次深入工程现场进行水土保持监督检查。对工程建设过程中存在的水土流失问题基础了监督检查意见和建议。

水土保持专项监理工作由主体工程监理单位中韵四方建设集团有限公司承担。

2025 年 3 月，建设单位对工程开展了水土保持设施自查初验工作，完成了工程档案分类和水土保持文件、主要技术成果、水土保持设施建设的有关资料的集中管理归档工作，并编制完成《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持方案实施工作总结报告》。根据自查初验结论，建成的各项水土保持工程质量均达到合格标准，符合主体工程和水土保持的要求。工程水土保持方案拟定的水土流失防治目标均得以实现。水土保持设施管理制度健全，后续管理、维护措施已落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转。

根据《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部令第 16 号）的规定，受建设单位委托，2025 年 4 月，德阳润成工程咨询有限公司承担工程水土保持设施验收报告工作。接受委托后，随即成立由综合、工程和经济财务三个专业组组成的工作组，开展工程水土保持设施验收技术评估工作。在 2025 年 4 月进驻工程现场，开展水土保持设施验收工作。主要调查了解工程水土保持方案落实、水土保持措施及投资、水土流失防治工作及防治效果等情况。

2025 年 4 月，技术验收组进场，向建设单位调查了解水土保持设施建设情况和验收前相关技术文件资料准备情况，并收集了设计、施工、监理和监测工作总结等水土保持设施验收技术评估的相关资料。在初步掌握工程水土保持建设情况和资料的前提下，技术验收组与建设、施工、监理、监测等单位一同全面核查了各防治分区的水土保持设施单位工程和分部工程，对照批复的水土保持方案，核查已实施的各项水土保持措施的工程质量，检查水土保持效果；对工程水土流失防治责任范围内的水土流失现状、水土保持设施质量、运行情况和防治效果进行评估，提出了《工程水土保持设施竣工验收前需解决和落实的主要问题及措施

意见》，向建设单位和施工单位交底、督促落实。期间，技术验收组会同建设单位召开技术评估交流会议，拟定了技术评估工作方案。

2025 年 4 月，在整理、分析完成第一阶段收集资料的基础上，技术验收组与建设单位沟通并督促落实水土保持完善措施意见，并进一步赴现场指导整改工作。在建设单位落实完成工程水土保持设施验收前存在的主要问题和措施后，技术验收组开展现场核查，核对了水土保持设施验收前需解决主要问题的落实情况。

工作期间，工作组就相关问题向中江县水利局进行汇报，同时走访了居民，调查了解工程施工期间的水土流失及其危害情况、防治情况和防治效果，完成了水土保持公众满意度调查工作。

在此基础上，我公司编制完成了《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持设施验收报告》。

通过工作组的认为，建设单位依法编报了工程水土保持方案，审批手续完备；水土保持工程管理、设计、施工、监理、财务等建档资料齐全，水土保持设施按批复的水土保持方案的要求建成，建成的水土保持设施质量总体合格，符合水土保持要求；工程建设期间管理制度健全，较好地控制了工程建设中的水土流失；水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标基本达到批复的水土保持方案的要求及国家和地方的有关技术标准。水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；水土保持设施的管理、维护措施已得到落实，可以组织水土保持专项验收。

在本项工作的开展过程中，中江瀚源水务工程有限公司积极配合、大力支持，并得到了中江县水利局的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢！

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持设施验收技术评估特性见下表。

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）
水土保持设施竣工验收技术特性表

验收工程名称	四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）	验收工程地点	中江县杰兴镇、凯江镇、东北镇		
验收工程性质	其他城建工程	验收工程规模	本项目凯江一桥至杰兴大桥工程包括罗中路（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江西路二段（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江一桥桥面改造、杰兴大桥桥面改造以及新建湿地内环线道路（附属3座桥梁和驿站7座，建筑面积811.83m ² ）。凤凰桥工程新建152.5m人行景观桥梁		
所在流域	长江流域	所属水土流失防治区	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区		
水土保持方案批复	江行审[2024]253号				
技术评估执行期	2025年4月				
防治责任范围（hm ² ）	水土保持方案确定范围	29.33			
	评估范围	29.33			
	运行期防治责任范围	29.33			
方案确定水土流失防治目标	水土流失治理度	97	实际完成的水土流失防治目标	水土流失治理度	100
	土壤流失控制比	1.1		土壤流失控制比	1.67
	渣土防护率	94		渣土防护率	99.40
	表土保护率	/		表土保护率	/
	林草植被恢复率	/		林草植被恢复率	/
	林草覆盖率	/		林草覆盖率	/
方案确定土石方（万m ³ ）	挖方	6.86	实际完成土石方（万m ³ ）	挖方	6.64
	填方	6.86		填方	6.64
	借方	0		借方	0
	余（弃）方	0		余（弃）方	0
主要工程量	工程措施	雨水管3050m。			
	植物措施	/			
	临时措施	洗车池1座、宣传横幅1条、彩钢围挡16510m、临时遮盖6.43hm ² 。			
工程质量评定	评定项目	总体质量评定		外观质量评定	
	工程措施	合格		合格	
	植物措施	合格		合格	
投资（万元）	水土保持方案投资	237.84			
	实际投资	237.84			
	增加减少	0			
工程总体评价	水土保持设施符合国家水土保持相关技术标准、规程的要求，各项工程运行安全可靠、质量合格，总体工程质量和防治目标达到了验收标准，可以组织竣工验收。				
主体工程设计单位	中国建筑西南设计研究院有限公司	主要施工单位	中交一公局第七工程有限公司		
水保方案编制单位	德阳润成工程咨询有限公司	监理单位	中韵四方建设集团有限公司		
评估报告编制单位	德阳润成工程咨询有限公司	建设单位	中江瀚源水务工程有限公司		
地址	德阳市汇通大厦A座13楼10号	地址	中江县凯江镇玄武南路98号313室		
项目负责人	杨建新	负责人	徐晓霞		
联系人及电话	杨建新17781385056	联系人及电话	徐晓霞18382937796		
传真/邮编	\	传真/邮编	\		
电子信箱/网页	305368210@qq.com	电子信箱	\		

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程位于中江县杰兴镇、凯江镇、东北镇。

1.1.2 项目投资

本工程总投资 5000 万元，其中土建投资 4000 万元，资金来源为国内贷款、企业自筹。

1.1.3 项目组成及布置

本工程由凯江一桥至杰兴大桥工程和凤凰桥工程组成。

1、凯江一桥至杰兴大桥工程

凯江一桥至杰兴大桥工程包括罗中路（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江西路二段（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江一桥桥面改造、杰兴大桥桥面改造以及新建湿地内环线道路附属 3 座桥梁和驿站 7 座，建筑面积 811.83m²。

(1) 新建湿地道路铺装工程

1) 道路工程

新建湿地道路铺装工程占地面积约 19.81hm²，路面型式为沥青砼路面做法构造层次为：10cm 厚沥青面层，20cm 厚 C20 混凝土，20cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层，素土夯实。

2) 管线工程

管线工程为雨水排水管网，主要解决因生态湿地建设导致罗桂路西半幅道路无法排除的路面雨水。

雨水排水管网起点位于幸福桥北侧，终点位于鹰嘴岩水闸，总长为 3.05km，新建雨水管位于罗桂路西侧，生态湿地范围内，距离路边线 1.65~17m。

根据水力计算，雨水管道设计规模为 d600~d800，坡度 0.001。主要收集罗桂路西半幅路面雨水，分段排入涵洞、既有沟渠，最终排入凯江。

I管道管材及接口

雨水口联络管采用Ⅱ级钢筋混凝土承插管，360°混凝土满包基础，现浇混凝土套环柔性接口；

管顶覆土 $0.7\text{m} \leq H \leq 4.5\text{m}$ 时采用Ⅱ级钢筋混凝土承插管，180°砂石基础，橡胶圈接口；

管顶覆土 $4.5\text{m} < H \leq 7.0\text{m}$ 时采用Ⅲ级钢筋混凝土承插管，180°砂石基础，橡胶圈接口；

管顶覆土 $7.0\text{m} < H \leq 9.0\text{m}$ 时采用Ⅲ级钢筋混凝土企口管，180°混凝土基础，现浇混凝土套环柔性接口；

管顶覆土 $H > 9.0\text{m}$ 时采用Ⅲ级钢筋混凝土企口管，360°混凝土满包基础，，现浇混凝土套环柔性接口。

混凝土基础的管道每隔 3~5 个管节设置现柔性接口，填塞沥青麻絮。

Ⅱ管道附属构筑物

①检查井

排水管道排水检查井采用钢筋混凝土检查井。

所有排水管道井室上、下游与井室连接的第一节管段应采用 180°混凝土基础。

位于道路上的检查井，井盖面应与原有道路路面和设计路面齐平，位于绿带内应高出地面 10cm，位于农田内应高于原地面 30cm 以上。

检查井均须设置安全网。

②井盖、井座及爬梯

检查井统一采用“五防”球墨铸铁 $\Phi 800\text{mm}$ 圆形井盖及井座。井盖应采用防沉降可调节式井盖，并设置防坠落设施。人行道上最低选用 C250 类型，车行道上最低选用 D400 类型、并采用分离式防盗防沉降铸铁圆形井盖及盖座。位于人行道上的井盖应结合铺装采用填充式成品井盖，内部纹路色泽同人行道一致。井盖面应分别有“雨水”标志，施工时不得盖错，非机动车道、人行道上用隐形井盖，机动车道采用球墨铸铁井盖；绿化上的检查井盖用下凹式可种植塑料井盖。

③雨水口

道路交叉口处雨水口应设置在交叉路口的最低点，巷道与主路交叉口处设多算式雨水口，用以收集巷道内雨水。

本工程道路雨水口采用偏沟式预制拼装式双算雨水口，雨水算为新型防沉降、防盗球墨铸铁材料成。雨水算为新型防沉降、防盗球墨铸铁材料成品。雨水口连接管采用 DN300， $i \geq 0.01$ ，雨水口井深控制在 1.3m 左右，每个雨水口沉砂池深度为 0.3m。在车行道下，雨水算子的承载能力不低于 400KN。雨水口井周不小于 50cm 范围内采用 5%水泥稳定碎石加强回填，并采用雨水口周钢筋砼加固。

雨水口位置要安装正确。进水井算面必须低于周围路面 3cm，并且严格按室外排水设计规范要求：与设计路面均匀顺接，以利进水。若因道路纵坡调整或者设竖曲线、弯道超高等原因致使道路最低点发生变化，雨水口必须随之调整至新的最低点或者在最低点增设雨水口。

本次设计道路纵坡不足 0.3%的路段，采用加强排水措施，加密雨水口布置。常规段雨水口间距 30m，加密段雨水口间距 25m。

3) 附属构筑物工程

附属构筑物工程位于凯江一桥至杰兴大桥周边滨沿岸，共计 7 栋单体建筑，总占地面积 811.83m²，其中 1#驿站 224.79m²，2、3、4#驿站分别为 103.54m²、5、6、7#驿站分别为 92.14m²。

4) 桥梁工程

景观通道跨越现状河流水系处布置桥梁共 3 座。1#桥梁长 13m，宽 4.25m，跨越凯江支渠；2#桥梁长 13m，宽 4.25m，跨越凯江支渠；3#桥梁长 14m，宽 4.0m，跨越现状沟渠。

(2) 整治道路路面工程

本工程涉及罗中路（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造、凯江西路二段（鹰嘴岩水闸~挂面村段）路面改造，共占地 8.77hm²。更换现有道路路面沥青面层，厚 10cm。

(3) 整治桥梁路面工程

本工程涉及凯江一桥桥面改造、杰兴大桥桥面改造，共占地 0.60hm²。更换桥梁现有沥青面层，厚 10cm。

2、凤凰桥工程

凤凰桥为人行景观桥梁，用于连通凯江北岸景观。凤凰桥全长约 152.5m，上部结构采用现浇钢筋混凝土实心板梁，下部结构采用混凝土圆柱墩。桥梁全宽 5.4~13.8m，坡度 1%。

1.1.4 施工组织及工期

1、施工道路

凯江一桥至杰兴大桥施工道路结合永久道路的修建。

凤凰桥下河通道和施工临时场地利用凯江系统治理（凯江九桥至凯江湖桥闸）项目已布设的临时设施，不再另行设置。凤凰桥与凯江系统治理（凯江九桥至凯江湖桥闸）建设单位、施工单位均相同，且临时设施已纳入凯江系统治理（凯江九桥至凯江湖桥闸）水土保持方案中。

2、施工生产生活设施布设

施工生产生活设施布设在凯江一桥至杰兴大桥左岸中段道路硬化工程范围内，占地面积 0.05hm²。

3、施工用电、用水

凯江河河道常年有水，可用于施工用水。项目区位于中江县，生活用水租用当地自来水管网取水或购买桶装水，施工生活用水方便。

工程河段位于中江县，国家电网 10kV 输电线路在工区内均有分布，施工供电有可靠保证。

4、取料场的布置

本项目施工用料均通过购买获得，不设置料场，购买来的施工用料，临时堆存于施工生产生活设施范围内。

5、渣场的布置

本项目无弃方，不设置渣场。

6、临时堆土场的布置

本目前期直接进行大规模土石方挖填，并堆坡造型，紧接着道路硬化铺装等，不设置集中的临时堆土场。

7、工期

原水保方案预计工期为 8 个月，于 2024 年 5 月动工，2024 年 12 月完工。

实际工期为 11 个月，于 2024 年 5 月动工，2025 年 3 月完工。

1.1.5 土石方情况

本工程水土保持方案设计开挖总量 6.86 万 m^3 ，其中普通土 6.61 万 m^3 、拆除砼 0.25 万 m^3 ；回填总量 6.86 万 m^3 ，其中普通土 6.61 万 m^3 、拆除砼 0.25 万 m^3 ；无借方；无弃方。

实际土石方开挖总量 6.64 万 m^3 ，其中普通土 6.39 万 m^3 、拆除砼 0.25 万 m^3 ；回填总量 6.64 万 m^3 ，其中普通土 6.39 万 m^3 、拆除砼 0.25 万 m^3 ；无借方；无弃方。

相较于水保方案，挖方和填方均减少 0.22 万 m^3 。

1.1.6 征占地情况

本工程总占地面积 29.33 hm^2 ，均为永久占地，占地类型为交通运输用地和水域及水利设施用地。

1.1.7 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置和专项设施改建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

1、地形地貌

中江县域地形狭长，由北至南长约 110km，从东到西宽约 40 公里。幅员面积 2199.9 km^2 ，边界线全长 407.9km。县境内地势西北高、东南低，龙泉山脉横亘县境西部，是涪江和沱江水系的分水岭，为成都平原的天然屏障，全县海拔一般在 500~600m，海拔最高点是石泉乡和兴隆镇交界的老牛坡，海拔 1046m，其次是石泉乡的西眉山，海拔 1045.2m；最低处在普兴镇山川村二水口，海拔 308m。

2、区域地质构造及抗震

(1) 地质构造

中江县境内出露地层有中生界的侏罗系、白垩系和新生界的第四系。县境西部地质构造属新华夏系龙泉山褶皱东,其北端为合兴环状构造范围,褶皱较紧密,断裂以走向逆断层发育;东部和中南部属绵阳环状构造范围,为近东西向的平缓褶皱组成。从龙台到包山皆为平缓单斜构造,地层倾角多在 $2\sim 5^{\circ}$ 之间。

项目区所处的地段为龙泉山褶皱带边缘地带,距龙泉山褶皱带约5.0Km。受喜马拉雅期运动的内力地质作用,龙门山和龙泉山构造带相对上升,坳陷盆地相对下降,在涪江水系长期的搬运和沉积作用下,白垩系地层被不同程度的切割和剥蚀,河谷地带堆积了厚度不等的第四系冲洪积地层,不整合于白垩系地层上,周边丘陵和低山主要为白垩系地层,白垩系地层的泥岩和泥质粉砂岩因抗风化能力不同而形成现代景观的地貌。

区内的断裂构造和地震活动较微弱,历史上从未发生过强烈地震,但近年来,龙门山褶皱带比较活跃,并于2008年5月发生过汶川8.0级地震。场地距龙门山褶皱带东缘大于60Km,由于龙门山褶皱带地震活动的强度、频度严格受断裂带控制,地震影响在褶皱带以外衰减较快。

根据已有的地震地质研究成果和本次勘察查明的场地地层结构特征等综合分析可知,无论从区域地震地质背景还是场地的工程地质总体特征而言,场地稳定性良好。

(2) 抗震设防

工程区属丘陵区,新构造运动不发育,总体上属稳定区,区内尚无较大震级的地震发生的记载,根据历史地震资料记载,属于弱震区。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010,2006年版)附录A.0.23,中江县回龙镇石滚坝村抗震分组为第二组、根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)的相关规定,中江县抗震设防烈度为6度,峰值加速度值为0.05g,反应谱特征周期为0.40s。

3、场地地质

本项目地质资料缺乏,查询工程附近的勘察报告,将本项目地层特性描述如下:

钻探揭露地层为第四系全新统素填土(Q_4^{ml}),其下为第四系全新统残坡积(Q_4^{el+dl})粉质黏土及白垩系下统白龙组(K_1b)泥岩。

(1) 素填土：层状分布于地表，堆积时间约 2-5 年，紫红-黄褐色，松散，潮湿，主要成分为基岩风化的碎石土，局部夹少量粘性土，层厚 0.80-2.00m。

(2) 粉质黏土：层状分布，黄褐色，硬可塑，光泽反应中等，干强度中等，韧性中等，具铁锰质浸染。

(3) 泥岩：层状分布，红褐色，强-中风化，泥质结构，层状构造，泥钙质胶结，倾向近于水平，矿物成分以长石、石英、云母为主。在钻探深度范围内，根据其风化程度，按风化程度可分为强风化、中风化二个亚层。

1) 强风化泥岩：场地内普遍分布，岩体结构破坏，岩体较破碎，节理裂隙发育，岩芯呈薄饼状、碎块状，锤击声脆，无回弹，易钻进，岩芯长度一般 5-10cm，岩芯采取率达 80%以上，岩石质量指标 RQD 介于 25-50，该层场地内普遍分布。岩体基本质量等级为 V 类。

2) 中风化泥岩：场地内普遍分布，岩体结构部分破坏，岩体较完整，中厚层-厚层状构造，节理裂隙一般发育，岩芯呈短柱状-柱状，锤击不易碎，锤击声脆，无回弹，产状近于水平，局部夹薄层状泥质粉砂岩，岩芯长度一般 20-60cm，岩芯采取率达 90%以上，岩石质量指标 RQD 大于 90，该层场地内普遍分布。岩体基本质量等级为 V 类。

4、不良地质作用及地质灾害

经对场地及周围进行地质调查，场地不存在活动断裂、滑坡、泥石流、采空区、溶洞、古河道等不良地质作用及地质灾害。无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。

5、气象

根据中江县气象局资料，中江县处于亚热带湿润季风气候区范围内，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热，春季冷暖无常、秋季降温迅速，雨量丰沛而季节分配不均等特点，气候具有明显的垂直变化。气温自东南向西北随地势的升高而逐渐降低，多年平均气温为 16.7℃；极端最高气温 40.9℃，极端最低气温 -5.9℃，累计平均相对湿度 79%。中江县 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温多年在 4828.4—5699.6℃，平均为 5364.6℃，持续时间 229—283d。

本县属涪沱江分水岭，降水量适中，多年平均 841.8mm，最多年为 1466.8mm，最少年为 534.5mm。平均每年降雪日数 1~3d，多出现在隆冬季节。盛行偏北风，

年平均风速 1.5m/s，春季风最大，3~5 月平均风速在 1.6~2.0m/s 之间，最大风速达 14~19m/s。秋冬季风最小，10~2 月平均风速 0.9~1.5m/s 之间。

表1-2-1 项目区所在区域气象特征值

站名	气温 (°C)			多年平均 降雨量 (mm)	年平均 日照时数 (h)	无霜期 (d)	多年平均 年最多风向	平均 风速 (m/s)
	年最高	年最低	年平均					
中江县气象站	40.9	-5.9	16.7	841.8	1163	282	东北	1.5

由于本区内无实测暴雨资料，暴雨资料根据《四川省暴雨统计参数图集》上查得的数据。由于项目区内无暴雨实测资料，故本次 1/6h、1h、6h、24h 的暴雨参数均采用《四川省暴雨统计参数图集》（2010.12）中暴雨等值线图查算而得。详见下表。

表1-2-2 项目区各频率设计暴雨成果

时段	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	各频率设计值 X _p (mm)						
				p=1%	p=2%	p=3.3%	p=5%	p=10%	p=20%	p=50%
1/6h	16.0	0.33	3.50	32.5	29.8	27.7	26.0	23.1	19.9	15.0
1h	48.0	0.37	3.50	105.0	95.3	88.1	82.2	71.8	60.8	44.3
6h	81.0	0.45	3.50	204.0	182.0	165.6	152.4	129.5	105.8	71.9
24h	118.0	0.52	3.50	333.4	293.2	263.5	239.7	198.8	157.3	100.6

6、水文

中江县境内流域 50km² 以上河流 23 条，总长度 1069km，分属涪江、沱江水系，其中沱江水系 6 条，涪江水系 17 条，流域面积在 100km² 以上的河流有凯江、小东河、余家河、**彭**江、会龙河、仓山河、清溪河等。本工程周边的水系主要为凯江。

凯江为涪江右岸的一级支流，发源于安县太平乡境内的云峰山，最高峰三尖山海拔为 3024m。主流干河子流经太平场、睢水关，在文星镇两河口进入罗江区境内称磊水河，支流秀水河流经安县秀水镇、塔水镇，在文星镇进入罗江区。秀水河在罗江区城北与磊水河汇合后始称凯江，在罗江区南塔镇附近汇入芙蓉溪及黄水河之后下流经蟠龙镇、通江、中江县城，沿东南向流经回龙镇、凯江镇，于中江县回龙镇出境进入三台县，在三台县城南注入涪江。

凯江属丘陵区河流，干流全长 209km，流域面积 2585km²，安县睢水关以上为山区，植被较好，集雨面积 281km²，河道长 35.6km，河谷深切，河床较窄，一般 30~50m 宽；睢水关至罗江为浅丘平坝区，河槽展宽，一般在 60~120m 宽，坡降小，水流平缓；罗江城区段河宽 200m 左右，比降 0.6~1.0‰；罗江至中江

段为深丘、浅丘和平坝区，沿河有阶地分布，河床受山峦约束，河道弯曲，水流平缓；中江至三台段，两岸为山丘或平坝，河槽宽阔，漫滩阶地发育，河床宽 500~1000m，河槽不稳定，河道左岸受洪水冲刷严重。

7、土壤

中江县土壤分布特点是具有极强的区域性，即水平分布明显。水稻土分布于平坝和丘陵区，山区主要是黄壤。平坝地区土壤分布成带状，沿河床多为近代河流沉积物，离河较远的二级阶地多为再积黄泥水稻土，从河床由近到远质地由砂到粘，分布次序是沙土—砂壤—中壤—重壤—轻粘。一般丘陵下部及丘间为水稻土，丘陵中上部为旱作土壤。潜育型水稻土分布于丘谷中排水不良处，老冲积黄泥分布于台地上。从坡脚至坡顶，土壤质地由粘到砂，土层由厚到薄，肥力由高到低。

项目用地现状为交通运输用地和水域及水利设施用地，无表土可剥离。

8、植被

中江县属四川盆地亚热带常绿阔叶林区，主要乔木树种有柏木、桉木、栎类、榕树、香樟等，伴有槐树、柳树、竹类等混交林及柚、梨、桃、李、桔、枇杷、银杏、桑树、核桃等经济果木林，灌木有马桑、黄荆等。

工程区动工前无植被。

9、容许土壤流失量、侵蚀类型与强度

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

根据四川省水利厅关于印发《四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定的函》（川水函[2014]1723号），对有土体的微度流失区，背景值可直接取 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，本项目水土流失为微度，背景值取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

10、水土流失重点防治区划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2018〕133号）中江县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。

1.2.2 水土流失及防治情况

1、项目区水土流失类型

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

2、中江县水土流失情况

中江县水土流失类型以水力侵蚀为主，根据 2023 年四川省监测总站反馈数据，中江县水力侵蚀面积 $745.5km^2$ ，其中轻度流失面积 $280.44km^2$ 、中度流失面积 $176.73km^2$ 、强烈流失面积 $124.77km^2$ 、极强烈流失面积 $132.79km^2$ 和剧烈流失面积 $30.77km^2$ ，分别占水力侵蚀面积的 37.61%、23.71%、16.74%、17.81% 和 4.13%。水力侵蚀以轻度和中度为主，占侵蚀面积的 61.32%。

表1-2-3 中江县水土流失现状统计表

单位： km^2

面积 县市	侵蚀面积	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
	km^2	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%	km^2	%
中江县	745.5	280.44	37.61	176.73	23.71	124.77	16.74	132.79	17.81	30.77	4.13

3、项目区所在地水土保持分区情况

根据《全国水土保持区划（试行）》《四川省水土保持规划（2016-2030 年）》《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区为西南紫色区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

2023 年 11 月，中国建筑西南设计研究院有限公司完成了《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥）施工图设计》和《四川省中江县凯江系统治理工程（凤凰桥）施工图设计》。

2.2 水土保持方案

2024 年 7 月，德阳润成工程咨询有限公司受中江瀚源水务工程有限公司的委托承担了该项目的水土保持方案编制工作。

2024 年 10 月，德阳润成工程咨询有限公司完成《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持方案报告书》（报批稿）。

2024 年 12 月 17 日，中江县行政审批局以江行审[2024]253 号，对本项目水土保持方案进行了批复。

2.3 水土保持方案变更

本项目未发生变更。

2.4 水土保持后续设计

本项目主体已有工程措施为主体设计，施工图设计阶段均已通过审查。临时措施经过行政审批局组织的专家审查。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 批复的水土流失防治责任范围

根据批复的水土保持方案报告书，本项目水土流失防治责任范围面积 29.33hm²，永久征地面积 29.33hm²，无其他使用与管辖区域。

3.1.2 实际扰动范围

通过查阅主体工程征占地资料及竣工资料，项目建设过程中实际发生的防治责任范围为 29.33hm²，永久征地面积 29.33hm²，无其他使用与管辖区域。

3.1.3 水土流失防治责任范围变化情况

水土流失防治责任范围变化对比见下表。

表3-1-1 水土流失防治责任范围变化对比表

单位：hm²

防治分区	方案设计	实际监测	增减情况
新建湿地道路铺装工程区	19.81	19.81	0.00
整治道路路面工程区	8.77	8.77	0.00
整治桥梁路面工程区	0.60	0.60	0.00
凤凰桥工程区	0.15	0.15	0.00
合计	29.33	29.33	0.00

本项目实际发生的防治责任范围为 29.33hm²，方案批复的防治责任范围为 29.33hm²，防治责任范围无变化。

3.2 弃渣场设置

本项目无弃方，不设置弃渣场。

3.3 取土场设置

本项目无借方，不设置料场。

3.4 水土保持措施总体布局

项目施工过程中，采取了工程措施：雨水管；临时措施：洗车池、临时遮盖、彩钢围挡、宣传横幅等水土保持措施。

通过现场核查项目各项水土保持措施的运行情况表明，项目区已实施的水土保持措施及其布局合理，满足方案确定的防治措施体系总体要求，符合项目建设实际需要，水土流失防治效果显著。

项目水土流失防治措施体系见下表。

表3-4-1 项目水土流失防治措施体系表

水土流失防治分区	措施类型	措施名称
新建湿地道路铺装工程区	工程措施	雨水管
	临时措施	洗车池、临时遮盖、宣传横幅
整治道路路面工程区	临时措施	彩钢围挡
整治桥梁路面工程区	临时措施	彩钢围挡
凤凰桥工程区	临时措施	临时遮盖

注：加粗字体为主体已有水保措施。

3.5 水土保持设施完成情况

3.5.1 水土保持工程措施完成情况

1、水土保持工程措施设计情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目设计的水土保持工程措施包括：

(1) 新建湿地道路铺装工程区

雨水管 3050m。

2、水土保持工程措施实施情况

根据收集的相关资料并结合现场监测，本项目已实施的水土保持工程措施主要包括：

(1) 新建湿地道路铺装工程区

雨水管 3050m。

3、实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况

项目实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比情况见下表。

表3-5-1 项目实际完成和方案设计的水土保持工程措施工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减
新建湿地道路铺装工程区	雨水管	m	3050	3050	0

3.5.2 水土保持植物措施完成情况

本项目不涉及植物措施。

3.5.3 水土保持临时措施完成情况

1、水土保持临时措施设计情况

根据已批复的水土保持方案报告书，本项目设计的水土保持临时措施包括：

(1) 新建湿地道路铺装工程区

洗车池 1 座、临时遮盖 6.66hm²、宣传横幅 1 条。

(2) 整治道路路面工程区

彩钢围挡 15864m。

(3) 整治桥梁路面工程区

彩钢围挡 646m。

(4) 凤凰桥工程区

临时遮盖 0.09hm²。

2、水土保持临时措施实施情况

根据收集的相关资料并结合现场监测，本项目已实施的水土保持临时防护措施包括：

(1) 新建湿地道路铺装工程区

洗车池 1 座、临时遮盖 6.66hm²、宣传横幅 1 条。

(2) 整治道路路面工程区

彩钢围挡 15864m。

(3) 整治桥梁路面工程区

彩钢围挡 646m。

(4) 凤凰桥工程区

临时遮盖 0.09hm²。

3、实际完成和方案设计的水土保持临时措施工程量对比情况

项目实际完成和方案设计的水土保持临时措施工程量对比情况见下表。

表3-5-2 项目实际完成和方案设计的水土保持临时措施工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	设计工程量	实际工程量	增减
新建湿地道路铺装工程区	洗车池	座	1	1	0
	临时遮盖	hm ²	6.66	6.66	0
	宣传横幅	条	1	1	0
整治道路路面工程区	彩钢围挡	m	15864	15864	0
整治桥梁路面工程区	彩钢围挡	m	646	646	0
凤凰桥工程区	临时遮盖	hm ²	0.09	0.09	0

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 批复的水土保持投资

批复的水土保持总投资 237.84 万元，其中工程措施 138.36 万元，植物措施 0 万元，临时措施 87.12 万元，独立费用 12.00 万元，基本预备费 0.36 万元，水土保持补偿费免征。

表3-6-1 批复的水土保持总投资表

序号	工程项目	批复投资（万元）
一	工程措施	138.36
二	植物措施	0.00
三	临时措施	87.12
四	独立费	12.00
I	一至四部分合计	237.48
II	基本预备费	0.36
III	水土保持补偿费	免征
IV	水土保持总投资	237.84

3.6.2 实际完成水土保持投资

实际完成的水土保持总投资 237.84 万元，其中工程措施 138.36 万元，植物措施 0 万元，临时措施 87.12 万元，独立费用 12.00 万元，基本预备费 0.36 万元，水土保持补偿费免征。

表3-6-2 实际完成水土保持投资总表

序号	工程项目	实际投资（万元）
一	工程措施	138.36
二	植物措施	0.00
三	临时措施	87.12
四	独立费	12.00
I	一至四部分合计	237.48
II	基本预备费	0.36
III	水土保持补偿费	免征
IV	水土保持总投资	237.84

3.6.3 投资变化情况

本项目水土保持总投资未发生变化。

4 水土保持工程质量

4.1 质量管理体系

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）质量管理实行全过程、全方位、全面的质量管理。参建各方在各自合同责任范围内，工程质量的控制贯穿于工程设计、工程招标发包、工程施工、直至工程项目竣（交）工验收和质量保证期结束的全过程，对构成或影响工程质量的人员、工程材料设备、施工机械、检测仪器、工程设计、施工方案、施工组织等所有因素进行全面的

4.1.1 建设单位质量管理体系

中江瀚源水务工程有限公司建立了各部门的岗位责任制度，以及各种规章制度，保证机构的有效运行和工程建设按预定目标有序进行。项目建设过程中实行了项目法人责任制度、工程招投标制度、建设工程监理制度、合同管理制度。

中江瀚源水务工程有限公司对四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）的管理坚持“业主是核心、设计是灵魂、监理是关键、承包商是保证、地方是保障”的原则。一是强调业主在工程建设中的主导、控制和协调作用；二是坚持对监理工作实行定期检查考核，加强了现场技术力量和巡查、旁站，保证了现场工作的需要；三是通过开展履约考核、流动红旗评比等活动，强化了安全、质量、进度、投资、环保水保及文明施工管理；四是充分发挥了设计的龙头作用，强化设计质量，确保了设计图纸、设计文件、现场服务满足建设需要；五是紧紧依靠地方，坚持“理解、互信、共赢”的原则，加强与地方的沟通协调，为工程建设创造良好的外部环境。

建设单位建立的完善的质量管理工作制度，项目各参建方的质量得到了保证。

4.1.2 设计单位质量管理体系

设计单位根据设计质量控制程序和要求，负责设计图纸的交底，配合建设单位工程部编写图纸交底纪要，处理施工单位提出的关于工程质量方面的联系单，

参加现场工程质量的验收等工作。设计产品按照编写、校核、审查、核定、批准五级程序严格进行逐级审签制度，确保产品质量。

设计单位质量管理体系较为完善，产品校审制度严格，有效保证了设计产品的质量。

4.1.3 监理单位质量管理体系

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）采取招标选择监理单位。工程监理受委托对工程质量进行全面控制，实行总监负责制，对监理过的工程承担监理任务。监理单位建立健全质量控制体系，制定了监理规划、细则、制度和岗位职责。并制定了《监理规划》、《监理实施细则》等，规定了监理程序，所运用的常规检测技术和方法等。

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监理工作由主体工程监理单位中韵四方建设集团有限公司承担，水土保持主要监理工作制度包括：内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

监理单位严格执行各项监理制度，对水土保持工程措施在内的整个水土保持工程实施了整体质量、工程进度和投资总额控制，有效保证了工程质量。

4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

承包单位实行项目（专业）管理，项目经理负责制，对所承担的工程施工质量负直接责任。承包单位都按照施工合同的要求建立了包括质量管理、质量控制、重量保证等在内的质量保证体系。

承包单位按规程、规范、技术标准和合同文件要求进行施工，严格执行“三检”制度，对施工工序质量严格管理；按规定对工程材料、中间产品、设备和备件进行试验、检测和验收；对单元工程质量进行检验与评定；及时整理技术资料、试验检测成果和有关资料，并按档案资料要求及时归档；按有关规定向监理报告质量事故和质量缺陷，并按要求进行质量处理；对职工加强技术培训和质量意识教育。各承包单位质量保证体系健全，并能正常运行。

施工单位建立了完善的质量保证体系和管理制度，确保水土保持工程施工质量。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

1、项目划分

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），本项目水土保持工程项目划分包括单位工程、分部工程和单元工程三级。单位工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.2 节“单位工程划分”进行。分部工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.3 节“分部工程划分”进行。单元工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.4 节“单元工程划分”进行。

(1) 单位工程划分

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于生产建设项目单位工程划分类别，结合本项目建设特点，本项目水土保持措施主要包括防洪排导工程、临时防护工程，共划分为 2 类单位工程。

(2) 分部工程

防洪排导工程划分为排洪导流设施 1 个分部工程；临时防护工程划分为拦挡、沉沙、宣传、覆盖 4 个分部工程；共划分为 5 类分部工程。

(3) 单元工程

本项目水土保持工程共有 1497 个单元工程。

表4-2-1 水土保持措施项目划分表

单位工程		分部工程		单元工程	
名称	数量	名称	数量	划分原则	数量
防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	每 50~100m 作为 1 个单元工程	41
临时防护工程	1	拦挡	1	每 50~100m 作为 1 个单元工程	221
		沉沙	1	每 10~30m ³ 作为 1 个单元工程	1
		宣传	1	每 10 条作为 1 个单元工程	1
		覆盖	1	每 100~1000m ³ 作为 1 个单元工程	1233
	2		5		1497

2、工程项目质量评定

(1) 单位工程质量全部合格的工程可评为合格。

(2) 符合以下标准的工程可评为优良: 单位工程质量全部合格, 其中有 50% 以上的单位工程质量优良, 且主要单位工程质量优良。

3、单位工程质量评定

(1) 同时符合下列条件的单位工程可确定为合格

- 1) 分部工程质量全部合格。
- 2) 中间产品质量及原材料质量全部合格。
- 3) 大中型工程外观质量得分率达到 70% 以上。
- 4) 施工质量检验资料基本齐全。

(2) 同时符合下列条件的单位工程可确定为优良

- 1) 分部工程质量全部合格, 其中有 50% 以上达到优良, 主要分部工程质量优良, 且施工中未发生过重大质量事故。
- 2) 中间产品和原材料质量全部合格。
- 3) 大中型工程外观质量得分率达到 85% 以上。
- 4) 施工质量检验资料基本齐全。

4、分部工程质量评定

(1) 同时符合下列条件的分部工程可确定为合格

- 1) 单元工程质量全部合格。
- 2) 中间产品质量及原材料质量全部合格。

(2) 同时符合下列条件的分部工程可确定为优良

- 1) 单元工程质量全部合格, 其中有 50% 以上达到优良, 主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良, 且未发生过质量事故。
- 2) 中间产品和原材料质量全部合格。

水土保持监理单位、主体监理单位、设计单位、施工单位、建设单位及各业主项目部, 共同研究确定水土保持工程质量评定等级。

水土保持设施自验工作由建设单位统一组织, 水土保持设施验收技术咨询单位提供技术支持, 监理单位提供单元工程验收资料及与之相关的其他过程资料, 各设计单位、施工单位、监理单位配合开展工作。单元工程质量由各标段施工单位质检部门组织评定, 监理单位复核。

在各分部工程完工、质量合格或有关质量缺陷已处理完毕时，建设单位委托监理单位主持，组织设计、施工、监理等参建单位，对图纸、过程资料及验收成果等，开展各分部工程的自查初验工作。在各分部工程完工并自查初验合格、运行管理条件初步具备，少量尾工已妥善安排后，开展单位工程的自查初验工作。在各参建单位的努力下，现工程各项水土保持措施基本完善。

经核查，根据《水土保持工程质量检验评定规程》（SL336-2006）相关规定，本项目 1497 个单元工程质量全部合格，合格率为 100%，合格的单元工程中有 979 个单位工达到优良，优良率为 65%。各单位工程优良率均达到 50%以上，且主要单位工程质量优良，故本项目工程质量评定为优良。

表4-2-2 工程质量评定统计表

单位工程		分部工程		单元工程			
名称	数量	名称	数量	数量	合格数量	优良数量	优良率
防洪排导工程	1	排洪导流设施	1	41	41	38	93%
临时防护工程	1	拦挡	1	221	221	158	71%
		沉沙	1	1	1	1	100%
		宣传	1	1	1	1	100%
		覆盖	1	1233	1233	781	63%
	2		5	1497	1497	979	65%

4.2.2 工程措施与临时措施质量评价

1、竣工验收资料核查情况

工作组在听取建设单位对本项目水土保持设施建设的情况介绍后，查阅和检查了四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）的完工验收资料，包括：工程监理资料和报告、质量等级评定资料、完成工程量及相应的工程投资，查阅施工组织设计、监理通知、原材料合格证，特别是对单元工程、分部工程、单位工程质量评定资料、质量监督部门监督检查资料和质量评定等资料做了详细查看。检查结果表明，中江瀚源水务工程有限公司对本项目的相关资料建立了详细、齐全、规范化的工程档案。所有工程都有施工合同，各项工程资料齐全，符合施工过程及技术规范管理要求，达到了验收标准。

依据施工设计、已完工程验收等资料，建设单位实施水土保持工程中的工程措施、临时措施，包括 2 个单位工程（防洪排导工程、临时防护工程），5 个分部工程（排洪导流设施、拦挡、沉沙、宣传、覆盖），1497 个单元工程。监理

组查阅了工程管理文件、施工组织设计、设计变更、监理通知和原材料合格证，1497 个单元工程质量全部合格，合格率 100%，合格的单元工程中有 979 个单元工程质量为优良，优良率 65%，综合评价优良。

2、现场核查情况

本项目水土保持设施现场检查，是在建设单位自查初验的基础上，结合监测单位的监测点位，对已完工的水土保持设施进行质量核查。主要是各防治区的水土保持工程措施及施工工程中采取了临时措施进行调查，包括斜坡防护工程、临时防护工程进行核查。工程措施质量检查，主要是对工程外观质量、结构尺寸及缺陷进行评价。工作组实地核查了防洪排导工程（共计 1 个单位工程、1 个分部工程、41 个单元工程）、临时防护工程（共计 1 个单位工程、4 个分部工程、1456 个单元工程），同时根据核查的各单元工程优良率、合格率计算各分部工程优良单元工程个数，反推项目水土保持工程单元工程、分部工程、单位工程优良率、合格率，监理检测评定：1497 个单元工程中 1497 个合格，合格率为 100%，合格的单元工程中 979 个优良，优良率 65%；最终该项目水土保持工程工程措施和临时措施总体综合评定为优良。

所有工程检查结果表明，项目区工程措施和临时措施水土保持单位工程全部合格，水土保持措施布局合理，管护措施到位，总体质量符合设计要求，起到了良好的水土流失防治效果，达到了保持水土的作用。

3、质量综合评定

中江瀚源水务工程有限公司在工程建设期间就高度重视以及加强了水土保持工作，将水土保持工程纳入主体工程施工之中，建立了项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督的质量管理体系，对整个项目实行了项目法人制、招标投标制、建设监理制和合同管理制的质量管理体系。监理单位做到了全过程监理，对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行了抽样检查、试验，对不合格材料严禁投入使用，有效地保证了工程质量。

工作组经过内业完工资料检查和现场核查分析，对该工程的水土保持工程措施与临时措施质量经过施工后，综合评价如下：

工程措施主要为雨水管（排导雨水）。

临时措施主要为洗车池（冲洗车辆防止泥水带出项目区）、宣传横幅（增进参建人员水保意识）、彩钢围挡（防止超范围扰动）、临时遮盖（减少雨水对裸露地表的击溅作用）。

4.2.3 植物措施质量评价

本工程不涉及植物措施。

4.3 弃渣场稳定性评估

本项目无弃方，不设置弃渣场。

4.4 总体质量评价

工作组查阅施工管理制度、竣工总结报告、主要材料试验报告、工程质量验收评定资料，以及现场核查后认为：工程完成的水土保持工程措施质量检验和验收评定程序符合要求，工程质量合格，已起到防治水土流失作用，满足验收条件。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

本工程于 2025 年 3 月建成，项目建设过程中和建成至今未发生内涝和水土流失危害情况。

工程措施主要是雨水管，未发现破损和淤塞情况。

5.2 水土保持效果

5.2.1 水土流失治理度

本工程占地面积为 29.33hm^2 ，水土流失治理达标面积为 29.33hm^2 ，水土流失治理度为 100%。各分区的水土流失治理度计算结果见下表。

表5-2-1 各分区水土流失治理度计算结果表

防治分区	扰动面积 (hm^2)	水土流失总面积 (hm^2)	建(构)筑物及地面硬化面积 (hm^2)	水土流失治理达标面积(hm^2)			水土流失治理度 (%)
				工程措施面积	植物措施面积	小计	
新建湿地道路铺装工程区	19.81	19.81	19.81			19.81	100
整治道路路面工程区	8.77	8.77	8.77			8.77	100
整治桥梁路面工程区	0.60	0.60	0.60			0.60	100
凤凰桥工程区	0.15	0.15	0.15			0.15	100
合计	29.33	29.33	29.33	0.00	0.00	29.33	100

5.2.2 土壤流失控制比

根据土壤流失量监测结果，扰动后平均土壤侵蚀模数为 $300\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，允许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，计算得土壤流失控制比为 1.67。

5.2.3 渣土防护率

本项目实际开挖量为 6.64 万 m^3 ，施工过程中拦挡和保护量为 6.60 万 m^3 ，渣土防护率为 99.40%。

5.2.4 表土保护率

本工程无表土可剥离，不计表土保护率。

5.2.5 林草植被恢复率

本工程可恢复植被的面积为 0hm^2 ，不计林草植被恢复率。

5.2.6 林草覆盖率

本工程植被面积为 0hm^2 ，不计林草覆盖率。

5.2.7 水土保持效果达标情况

本项目按照水土保持方案实施后，六项指标均已超过设计防治目标值，水土保持效果良好。

5.3 公众满意程度

5.3.1 调查方法和内容

依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》要求，工程水土保持设施验收工作通过向工程周边公众问卷调查的方式，收集公众对拟验收工程水土保持方面的意见和建议。

5.3.2 调查结果统计与分析

本次调查，对工程周边的居民和团体共发放调查表 20 份，收回 20 份，反馈率 100%。为使调查结果具有代表性，调查工程周边不同职业、不同年龄段的公众。

从调查结果可以看出，反馈意见的 20 名被调查者均认为工程建设对周边市政排水管网有一定影响，无土石渣乱弃现象；工程建设过程中采取了工程和植物措施；工程运行后对林草生长情况较满意。

表5-3-1 公众意见调查结果表

调查内容	观点	人数
施工期间是否有乱弃土渣现象	有	0
	没有	20
对市政管网淤积影响	无影响	19
	影响较小	1
	影响较大	0

6 水土保持管理

6.1 组织领导

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。建设单位成立了水土保持管理机构，指定专人负责本项目建设过程中的水土保持领导、管理和实施工作；并配合地方水行政主管部门对本项目水土保持措施的实施情况进行监督和管理，搞好本项目的水土保持工作。

建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门，报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

工程建设期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，减少或避免工程建设可能造成水土流失和生态环境的破坏。

工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

建立健全各项档案，积累、分析、整编资料，总结经验，不断改进水土保持管理工作。

6.2 规章制度

制定了《水土保持工作管理制度》、《水土保持工作考核办法》、《绿化管理制度》等制度和办法，建立了一套适合本项目的制度体系，通过制度建设管理好工程建设。

6.3 建设管理

水土保持工程与主体工程严格按照招标投标程序和相关规定进行了招投标，并签定施工合同。施工单位按照水土保持方案中的措施进行水土保持措施施工，施工质量符合要求。

6.4 水土保持监测

6.4.1 水土保持监测评价

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）于 2024 年 5 月动工，2025 年 3 月完工。建设单位于 2025 年 1 月委托四川恒峰羿力工程咨询有限公司开展水土保持监测工作。

1、监测工作组织

四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监测工作由四川恒峰羿力工程咨询有限公司负责并成立本项目水土保持监测项目部，具体工作由水土保持监测项目部直接开展。根据监测技术规程和项目要求，按照已制定的水土保持监测计划，依据工程建设过程中水土流失情况和运营后防治责任范围内水土流失实际发生情况，按照监测工作分区开展水土保持监测工作。

2、监测时段划分及监测工作开展

按照主体工程建设实施进度安排，本项目水土保持监测从 2025 年 1 月开始，至完工结束。

2025 年 1 月，四川恒峰羿力工程咨询有限公司成立水土保持监测项目部，明确人员组成和职责。

2025 年 1 月，监测工作人员对工程现场进行了全面踏勘，主要采用相机拍摄影像、土壤剖面测量和现场巡查等方法对项目区原地貌水土流失背景值进行监测。监测工作人员通过认真的分析，对原报告书提出的水土保持监测点布设进行优化，进一步细化了监测方法和频次，在此基础上编制完成了《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监测实施方案》。

2025 年 1 月~2025 年 3 月，监测人员开展了多次现场监测，对主体工程的施工进度，水保措施的实施及运行情况，水土流失状况进行了巡查。

根据具体时间，配合水土保持专项设施验收，完成全部监测工作任务。

3、监测内容及方法

(1) 监测内容

水土保持监测主要包括以下内容：

- 1) 项目区水土流失背景监测：自然环境概况、土地利用、水土流失状况；
- 2) 水土流失状况监测：防治责任范围变化、扰动地表情况、土石方量、工程弃土弃渣情况、水土流失量；
- 3) 水土流失危害监测：对主体工程、居民、水域及周边生态系统的影响；
- 4) 水土保持措施实施情况监测：工程措施及临时防护措施实施情况；
- 5) 水土保持措施实施效果监测：扰动土地整治情况、水土流失治理情况、水土流失控制情况、拦渣效果。

(2) 监测方法

以监测实施方案确定的监测方法为基础，结合施工现场进行优化调整。水土流失量采用简易水土流失观测场方法进行地面观测；扰动地表面积、水土保持措施实施状况及水土流失危害情况等采用调查、测量、收集资料和遥感监测等方法进行监测；植被调查采用样地调查法（或标准地调查法）。

4、监测点布设与监测实施情况

水土保持方案拟定了 5 个定位监测点。在实际监测过程中，布设了 5 个定位监测点，详见下表。

表6-4-1 水土保持定位监测设施布设情况表

监测分区	监测点位		备注
	实施方案拟定	实际布设	
新建湿地道路铺装工程区	4 个监测点	4 个监测点	
凤凰桥工程区	1 个监测点	1 个监测点	
合计	5	5	

在现场踏勘的基础上，结合工程实施进度和项目区的水土流失特点，编制了《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监测实施方案》用以指导监测工作的实施。2025 年 1 月~2025 年 3 月，依据《实施方案》确定的监测内容、方法、点位，结合工程实际进行监测点位布设，选取 5 个点位作为固定监测点布设场地，布设简易水土流失观测场和植物样地。对项目区施工扰动范围、强度、性质进行了全面调查，针对具有明显侵蚀现场的部位进行详细调查，为掌握各时段水土流失动态提供基础资料；同时对各施工场区扰动地表面积进行典型调查，记录调查观测数据。监测工作人员将监测资料进行分析、整编，及时向施工单位反馈工程水土流失防治工作中存在的问题，并提出合理化

建议。2025 年 4 月，将所有监测资料进行分析、汇总，编制完成《四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持监测总结报告》。

5、监测结果

根据监测结果，工程扰动区域采取水土保持措施后，项目建设区的人为水土流失得到控制，未对周边环境造成水土流失危害，项目建设区水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到水土保持方案确定的防治目标要求。

建设期按照水土保持要求，建立了水土保持监测制度；并于施工期间开展水土保持现场监测。综上所述，水土保持监测工作基本满足批准的水土保持方案要求。

6.5 水土保持监理

本项目的水土保持监理工作由主体工程监理单位中韵四方建设集团有限公司承担。

1、监理机构设置及监理制度

本项目水土保持监理工作由建设工程监理单位承担，成立专门的水土保持监理部门，对工程的水土保持工作开展监理工作。采用水土保持总监理工程师负责的直线职能式组织机构，实行水土保持总监理工程师领导下的由各专业工程师支持的项目组管理形式。

环境监理与管理主要工作制度，包括内部人员分工、各级人员职责职权范围、各种报告的校审制度、会议制度、日常巡查制度、档案管理制度等。

2、监理工作方式与方法

监理的工作方式与方法主要有以下几种。

现场记录：监理机构认真、完整记录每日施工现场的人员、设备和材料、天气、施工环境以及施工中出现的各种情况。

发布文件：监理机构采用通知、指示、批复、签认等文件形式进行施工全过程的控制和管理。

旁站监理：监理机构按照监理合同约定，在施工现场对工程项目的重要部位和关键工序的施工，实施连续性的全过程检查、监督与管理。

巡视检验：监理单位对所监理的工程项目进行的定期或不定期的检查、监督和管理。

跟踪检测：在承包人进行试样检测前，监理单位对其检测人员、仪器设备以及拟订的检测程序和方法进行审核；在承包人对试样进行检测时，实施全过程的监督，确认其程序、方法的有效性以及检测结果的可信性，并对该结果确认。

平行检测：监理单位在承包人对试样自行检测的同时，独立抽样进行的检测，核验承包人的检测结果。

协调解决：监理单位对参加工程建设各方之间的关系以及工程施工过程中出现的问题和争议进行的调解。

3、 监理过程

监理单位对各防治分区水土流失防治措施的现状和存在的问题进行了仔细查勘，按照水土保持方案报告书要求，对各个防治分区水土保持方面的问题提出意见和整改要求，下发各类整改通知单，并对施工单位的整改情况进行持续跟踪和监督，保证措施及时有效地落实。配合业主出色完成了中江县水利局对项目的水土保持检查工作。

4、 监理成效

水土保持监理进场以来，现场水土保持工作滞后的情况有所改善，大多数施工区水土保持工作能够积极有效开展，特别是与工程处一起开展水土保持工作大检查以来，采取评分的方式，对各施工单位水土保持工作进行考核，有效地调动了施工单位的积极性，增强了施工单位的水土保持意识。

目前，水土保持监理工作已基本结束，质量检验和质量评定资料齐全，工程资料已按有关规定整理、归档，为水土保持验收奠定了基础。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

2024 年 5 月至今中江县水利局组成督查组，对四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）水土保持工作情况进行了不间断的监督巡查。

督查组深入工程建设现场，施工过程中，查看了项目的施工进展、水土保持措施落实情况，并听取了项目建设单位、水土保持监理单位等关于本项目水土保

持方案落实情况的汇报，并重点对项目的水土保持管理机构和管理制度监理情况、水土保持后续设计和水土保持措施落实情况、水土保持监测、监理开展情况和服务质量、水土保持措施重大变更报批备案情况、水土保持投资完成情况、水土保持规费缴纳情况进行了检查，并对本项目进行了进一步的了解。

根据每个项目在水土保持方案落实过程中存在的问题，巡查组现场提出了具体的整改要求：

- (1) 落实水土保持措施。
- (2) 做好水土保持自主验收工作。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

本项目免征水土保持补偿费。

6.8 水土保持设施管理维护

水土保持设施在试运行期间的管护工作中江瀚源水务工程有限公司负责，管护单位制定有相应的规章制度、对工程措施维护、林草植被养护和养护设施要求，并安排管护人员进行现场巡视，如发现有运行问题及时予以解决。

从水土保持设施初步运行情况来看，已建成的水土保持设施运行正常，水土保持设施管护工作已落实到位，管理工作效果明显。工作组认为运行单位作到了组织落实、制度落实、人员落实、任务落实、经费落实，保证了水土保持设施的正常运行和水土保持效益的持续发挥。

7 结论

7.1 结论

7.1.1 水土保持“三同时”制度落实情况

建设单位按照按照水土保持要求在实施过程中落实了水土保持措施，并在施工过程中自行开展水土保持监测工作，委托中韵四方建设集团有限公司承担开展水土保持监理工作，并制定了一系列管理规定及要求，保证了水土保持设施的施工质量和施工进度。

同时，积极配合各级水行政主管部门开展水土保持监督检查工作，并对水行政主管部门的监督检查意见予以认真落实。

7.1.2 水土保持措施建设情况

目前，建设单位已按水土保持要求，结合工程实际分阶段实施了水土保持各项工程措施，评估核查的单位工程、分部工程质量全部合格，合格率 100%，达到了水土流失防治要求。

7.1.3 水土流失治理效果

通过对项目防治责任范围内各项防治措施的综合评估，项目建设区水土流失治理度为 100%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率为 99.40%，不计表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率，工程建设引起的水土流失基本得到控制，六项防治指标均达到了水保方案中确定的目标值。

7.1.4 运行期水土保持设施管护责任落实情况

工程建成后，中江瀚源水务工程有限公司负责运行期的运营管理，验收后防治责任范围内的水土保持设施的管护工作也统一纳入其管护范围，管护责任明确，可以保证水土保持功能的持续有效发挥。

综上所述，四川省中江县凯江系统治理工程（凯江一桥至杰兴大桥、凤凰桥）施工期水土保持设施已得到落实，质量总体合格，水土流失防治目标均已实现，运营管护责任明确，具备竣工验收条件。

7.2 遗留问题安排

项目现状水土保持情况良好，无遗留问题。

8 附件及附图

8.1 附件

- 1、备案；
- 2、水土保持方案批复；
- 3、项目建设及水土保持大事记；
- 4、水土保持设施单位、分部工程验收鉴定书；
- 5、重要水土保持单位工程验收照片；
- 6、项目公示截图。

8.2 附图

- 1、项目区地理位置图；
- 2、总平面图；
- 3、防治分区及分区防治措施总体布局图。